

Прежде всего, условимся называть «Манипулятор» конвейерной установки «Роботом»; объекты, которые должны быть обработаны манипулятором будем называть текущими тогда, когда объект непосредственно взят под наблюдение программой микроконтроллера.

Процесс программирования механического манипулятора конвейерной установки сводится к обработке данных о положении текущего захватываемого объекта и установке соответствующих сигналов на двигатели манипулятора.

Дадим краткое описание предполагаемой установки. Пусть имеется конвейер с регулируемой скоростью перемещения ленты транспортера. На ленту конвейера в произвольном порядке могут быть помещены объекты. Основной задачей робота является обработка объекта, а именно его захват и перемещение вне конвейера.

Исходя из концепции построения систем, управляемых микроконтроллером, программа должна в одном рабочем цикле должным образом среагировать на координату текущего объекта, а также произвести перемещение робота на соответствующий угол. В соответствии с реальностью, учтено, что мгновенное перемещение робота на определенный микроконтроллером угол невозможно. Также, исходя из соображений безопасности, установлен параметр системы – скорость поворота робота. Следовательно, алгоритм процесса кратко выражается так – робот, получив координату объекта, перемещается до тех пор, пока не достигнет рассчитанной координаты. Далее, робот ожидает объект. При совпадении координат объекта и манипулятора, робот выполняет захват объекта и последовательно перемещает манипулятор в зону сброса. После сброса робот возвращается в исходную позицию, где ожидает получения координаты следующего обрабатываемого объекта.

Моделирование данной установки, произведенное в среде исполнения CoDeSys, включало также такие этапы, как моделирование работы конвейерной ленты, моделирование случайного сброса объектов на ленту конвейера, а так же уборку обработанных роботом объектов из зоны сброса.

Модель описана на языке SFC. В блоке инициализации осуществляется настройка программы для корректного моделирования. Следующий блок программы осуществляет присвоение псевдослучайных координат объектам и передает их обработке блоком конвейера. Второй блок включает в себя действия робота при подходе блока к манипулятору, а именно захват объекта манипулятором. Затем действия при завершении перемещения – отключения манипулятора, а также переход к слежению за следующим объектом.

В третьем блоке робот рассчитывает координату приема объекта, а также перемещает манипулятор на нужный угол принимая во внимание установленную скорость поворота манипулятора. В данном блоке робот совершает действия непосредственно связанные с перемещением объекта в зону сброса. Данные для построения корректной модели рассчитываются непосредственно после расчета поворота робота.

В четвертом блоке моделируется лента конвейера – производится изменение координат сброшенных на ленту объектов в соответствии со скоростью ленты.

В пятом и последнем в цикле-блоке выполняется обратное включение обработанных объектов в цикл моделирования, а именно им присваиваются нулевые координаты.

Визуализация произведена посредством использования семи объектов, сбрасываемых на ленту конвейера и возвращаемых в исходную позицию после обработки роботом.

В процессе моделирования возможно плавное изменение скорости, как работа, так и ленты конвейера. Так же предусмотрено три варианта времени сброса объектов и времени, между двумя последовательными сбросами объектов. Для наблюдения за значениями угла поворота робота и координаты текущего обрабатываемого объекта на панель управления добавлены два индикатора. Аналогично индицируется время до следующего сброса объекта на конвейерную линию.